

(12) NACH DEM VERTRAG ÜBER DIE INTERNATIONALE ZUSAMMENARBEIT AUF DEM GEBIET DES
PATENTWESENS (PCT) VERÖFFENTLICHTE INTERNATIONALE ANMELDUNG

(19) Weltorganisation für geistiges Eigentum
Internationales Büro



(43) Internationales Veröffentlichungsdatum
15. August 2002 (15.08.2002)

PCT

(10) Internationale Veröffentlichungsnummer
WO 02/062563 A1

(51) Internationale Patentklassifikation⁷: B29C 70/08,
B29B 11/16, B29C 70/46, 70/50, D04H 13/00

(74) Anwalt: GRUSSDORF, Jürgen; Zellentin & Partner,
Rubensstrasse 30, 67071 Ludwigshafen (DE).

(21) Internationales Aktenzeichen: PCT/EP02/00835

(81) Bestimmungsstaaten (*national*): CN, JP, KR, US.

(22) Internationales Anmeldedatum:
26. Januar 2002 (26.01.2002)

(84) Bestimmungsstaaten (*regional*): europäisches Patent (AT,
BE, CH, CY, DE, DK, ES, FI, FR, GB, GR, IE, IT, LU, MC,
NL, PT, SE, TR).

(25) Einreichungssprache: Deutsch

Erklärung gemäß Regel 4.17:

(26) Veröffentlichungssprache: Deutsch

— hinsichtlich der Berechtigung des Anmelders, die Priorität einer früheren Anmeldung zu beanspruchen (Regel 4.17 Ziffer iii) für alle Bestimmungsstaaten

(30) Angaben zur Priorität:
101 05 813.6 8. Februar 2001 (08.02.2001) DE

Veröffentlicht:

— mit internationalem Recherchenbericht
— vor Ablauf der für Änderungen der Ansprüche geltenden Frist; Veröffentlichung wird wiederholt, falls Änderungen eintreffen

(71) Anmelder (für alle Bestimmungsstaaten mit Ausnahme von US): QUADRANT PLASTIC COMPOSITES AG
[CH/CH]; Hardstrasse 5, CH-5600 Lenzburg 1 (CH).

Zur Erklärung der Zweibuchstaben-Codes und der anderen Abkürzungen wird auf die Erklärungen ("Guidance Notes on Codes and Abbreviations") am Anfang jeder regulären Ausgabe der PCT-Gazette verwiesen.

(72) Erfinder; und

(75) Erfinder/Anmelder (nur für US): DITTMAR, Harri
[DE/DE]; Hauptstrasse 8, 67271 Battenberg (DE).

(54) Title: METHOD FOR PRODUCING A THERMOPLASTICALLY DEFORMABLE, FIBRE-REINFORCED SEMI-FINISHED PRODUCT

(54) Bezeichnung: VERFAHREN ZUR HERSTELLUNG EINES THERMOPLASTISCH VERFORMBAREN, FASERVERSTÄRKTEN HALBZEUGS

(57) Abstract: The invention relates to a continuous method for producing a thermoplastically deformable, thin semi-finished product consisting of a thermoplastic and long reinforcement fibres. The method comprises the following steps: A. the thermoplastic fibres and reinforcement fibres are mixed in their dry state to form a mixed nonwoven, B. the mixed nonwoven is bonded by needling, C. the bonded mixed nonwoven is heated and D. pressed to form a semi-finished product on a calender or in a smoothing device.

(57) Zusammenfassung: Die Erfindung betrifft ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung von thermoplastisch verformbaren, dünnen Halbzeug aus einem thermoplastischen Kunststoff und langen Verstärkungsfasern. Es umfasst folgende Schritte: A. Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern werden trocken zu einem Mischvlies vermischt, B. das Mischvlies wird durch Nadeln verfestigt, C. das verfestigte Mischvlies wird erwärmt und D. auf einem Kalandrierwerk oder in einem Glättwerk zum Halbzeug verpresst.



WO 02/062563 A1

**Verfahren zur Herstellung eines thermoplastisch verformbaren,
faserverstärkten Halbzeugs**

Die Erfindung betrifft ein Verfahren zur Herstellung eines thermoplastisch verformbaren, faserverstärkten Halbzeugs aus einem Mischvlies, welches Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern enthält.

Thermoplastisch verformbare Halbzeuge, welche Verstärkungsfasern, insbesondere Glasfasern enthalten, werden in zunehmendem Maße zur Herstellung von Formteilen insbesondere für Kraftfahrzeugteile eingesetzt. Derartige „Kunststoffbleche“ zeichnen sich durch hohe Zähigkeit und Festigkeit aus. Die GMT-Halbzeuge werden in groß-technischem Maßstab hergestellt durch Zusammenführen von Endlos-Glasmatten und Thermoplast-Schmelzebahnen auf einer Doppelbandpresse. Diese Arbeitsweise erfordert jedoch einen hohen Energieaufwand, da die zähflüssige Schmelze in die Matte eingepreßt werden muß. Fasergehalte von mehr als 50 Gew.-% sind so kaum erreichbar. Da die Glasmatten im allgemeinen aus Faserbündeln aufgebaut sind, ist die Tränkung nie ganz vollständig und gleichmäßig, so daß mikroskopisch inhomogene Bereiche auftreten, was zu hohen Standardabweichungen in den mechanischen Eigenschaften führt.

Ein anderes, technisch angewandtes Verfahren lehnt sich an die Papierherstellung an. Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern werden als wäßrige Aufschlämmung miteinander vermischt, die Aufschlämmung wird abgepreßt und das erhaltene Mischvlies wird getrocknet und heiß verpreßt. Hier muß mit großen Mengen Wasser hantiert werden und das mit Hilfsmitteln verunreinigte Abwasser muß gereinigt werden. Außerdem können hier nur verhältnismäßig kurze Fasern mit einer maximalen Länge von 2,5 cm eingesetzt werden, was unzureichende mechanische Eigenschaften zur Folge hat.

In der DE- A 36 14 533 ist ein Verfahren zur Herstellung von Formkörpern aus thermoplastischen Kunststoffen, die eine Verstärkungseinlage enthalten, beschrieben. Dabei wird in Anlehnung an die Textilfasertechnologie ein Mischvlies aus Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern nach dem Krempel- oder Airlay-Verfahren hergestellt und z.B. durch Nadeln verfestigt. Zuschnitte aus diesem Mischvlies werden erwärmt und direkt, ohne vorheriges Konsolidieren, zu dreidimensionalen Formkörpern verpreßt. Eine vollständige Durchtränkung ist hierbei, vor allem bei kompliziert geformtem Bauteilen, jedoch kaum möglich, so daß die mechanischen Eigenschaften der Formteile zu wünschen übrig lassen.

Die Herstellung eines konsolidierten Halbzeugs mit einer Dicke von 1,25 bis 2,5 mm ist in US- A 4,948,661 beschrieben. Zunächst wird in einem Trockenverfahren ein Mischvlies aus Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern hergestellt. Dieses Mischvlies wird jedoch nicht vernadelt, sondern wellenförmig zusammengefaltet und direkt durch Heißverpressen zum Halbzeug konsolidiert. Infolge der fehlenden Verfestigung des Mischvlieses ist das Konsolidieren in der Praxis problemlos nur diskontinuierlich möglich. Ein kontinuierliches Konsolidieren auf einer Doppelbandpresse wird zwar auch erwähnt, dabei würden aber – wenn es überhaupt praktisch durchführbar ist – die oben beschriebenen Nachteile auftreten. Da nach US- A 4,948,661 vor allem eine glatte, glänzende Oberfläche angestrebt wird, muß Faserbruch vermieden werden, was bei einer Nadelung zwangsläufig der Fall wäre. Halbzeuge aus unvernadelten Mischvliesen haben darüber hinaus den Nachteil, daß daraus hergestellte Formteile in der z- Richtung, d.h. senkrecht zur Hauptfläche, keine Verstärkung aufweisen.

Schließlich beschreibt die EP- A 555 345 ein luftdurchlässiges Fasergebilde aus einem naß oder trocken hergestellten Mischvlies aus Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern. Dieses nicht vernadelte Mischvlies wird durch vorsichtiges Anschmelzen der Thermoplastfasern teilverfestigt, indem diese sich an den Kreuzungsstellen mit den Verstärkungsfasern verbinden. Eine kontinuierliche Her-

stellung des Fasergebildes ist nicht beschrieben. Das Verfahren hat darüber hinaus den Nachteil, daß die nicht benetzten Verstärkungsfasern bei der Lagerung korrodieren können, außerdem ist auch hier bei der Formkörperherstellung eine vollständige Durchtränkung schwierig.

Der Erfindung lag nun die Aufgabe zugrunde, ein kontinuierliches Verfahren zur Herstellung eines relativ dünnen Halbzeugs aus einem thermoplastischen Kunststoff und relativ langen Verstärkungsfasern zu entwickeln, das zu Fertigteilen umformbar ist, die in allen Richtungen hervorragende, gut reproduzierbare mechanische Eigenschaften aufweisen. Diese Aufgabe wird durch das erfindungsgemäße Verfahren gelöst. Dieses umfaßt folgende Verfahrensschritte:

A. Thermoplastfasern und individuelle, nicht gebundene synthetische

Verstärkungsfasern werden nach dem Krempel- oder Airlay-Verfahren trocken miteinander vermischt. Als Thermoplasten kommen alle verspinnbare thermoplastische Kunststoffe in Frage, z.B. Polyolefine, wie Polyethylen und Polypropylen, Polyamide, lineare Polyester, thermoplastische Polyurethane, Polycarbonat, Polyacetale, sowie entsprechende Copolymere und Mischungen, ferner hochtemperaturbeständige Polymere, wie Polyarylate, Polysulfone, Polyimide und Polyetherketone. Besonders bevorzugt ist Polypropylen. Die entsprechenden Fasern lassen sich durch Verspinnen der Thermoplastschmelzen oder -lösungen herstellen. Die Thermoplastfasern weisen im allgemeinen eine mittlere Länge von 10 bis 200 mm auf.

Bevorzugte Verstärkungsfasern sind Glasfasern, daneben können grundsätzlich auch Kohlenstofffasern und Aramidfasern eingesetzt werden. Die Verstärkungsfasern weisen im allgemeinen eine mittlere Länge von 30 bis 300 mm, vorzugsweise von mehr als 50 mm, auf. Damit sie gut mit den Thermoplastfasern mischbar sind, müssen sie als individuelle, nicht gebundene Fasern vorliegen, d.h. sie dürfen nicht mit polymeren Bindemitteln gebunden sein.

Die Thermoplastfasern und Verstärkungsfasern werden im Gewichtsverhältnis 10 : 90 bis 80 : 20, vorzugsweise 25 : 75 bis 55 : 45 nach dem Krempel- oder Airlay-Verfahren, wie sie aus der Textiltechnologie bekannt sind, trocken miteinander vermischt. Dabei entsteht ein als endlose Bahn vorliegendes Mischvlies.

- B. Das erhaltene Mischvlies wird durch Nadeln verfestigt. Dies kann auf üblichen Nadelstühlen mit Filznadeln geschehen. Durch das Nadeln werden einerseits die Verstärkungsfasern etwas gebrochen, so daß die mittlere Faserlänge reduziert wird; andererseits werden einzelne Fasern durch das Vlies hindurchgezogen, so daß sie senkrecht zur Hauptfläche ausgerichtet werden und im Fertigteil in dieser Richtung verstärkend wirken können. Außerdem bewirken diese senkrecht gerichteten Fasern, daß das Halbzeug beim Aufheizen in z-Richtung expandiert. Dieser sogenannte „Loft“ kann zur Herstellung von Leichtbauteilen durch Teilkonsolidieren ausgenützt werden. Schließlich wird durch das erfindungsgemäße Nadeln das Mischvlies verfestigt, so daß es in den nachfolgenden Verfahrensschritten problemlos handhabbar ist.

Bei einer speziellen Ausführungsform der Erfindung wird das genadelte Mischvlies in einer Richtung verstreckt. Dadurch sind auch im Fertigteil die Verstärkungsfasern in dieser Richtung ausgerichtet und bewirken so ein besonders hohes mechanisches Niveau in dieser Richtung.

- C. Das verfestigte Mischvlies wird im Umluftofen oder durch IR- Bestrahlung auf Temperaturen oberhalb der Erweichungstemperatur des Thermoplasten erwärmt. Vorzugsweise sollte die Temperatur 20 bis 60 °C oberhalb der Erweichungstemperatur liegen; bei Polypropylenfasern liegt sie bevorzugt zwischen 180 und 220 °C, insbesondere zwischen 190 und 210 °C.

D. Unmittelbar anschließend wird das erwärmte Mischvlies auf einem Kalandrier oder in einem Glättwerk verpreßt. Dabei werden vorzugsweise Drücke zwischen 1 und 10 bar angewandt. Das entstandene flächige Halbzeug weist erfindungsgemäß eine Dicke von 0,2 bis 3,0 mm, vorzugsweise von 1,2 bis 2,0 mm auf. Für spezielle Anwendungen kann die Dicke auch weniger als 1,2 mm betragen. Die mittlere Länge der Verstärkungsfasern im Halbzeug beträgt 20 bis 200 mm, vorzugsweise sind die Fasern im Mittel mehr als 50 mm lang.

E. In einer bevorzugten Ausführungsform der Erfindung werden beim Verpressen ein- oder beidseitig Funktionsschichten an das erwärmte Mischvlies herangeführt und mitverpreßt. Dies können Dekorschichten, dünne Faservliese, Thermoplastfolien oder Stoffbahnen sein. Grundsätzlich können die Funktionsschichten auch erst bei der Formteilherstellung aufgebracht werden.

Das erfindungsgemäß hergestellte Halbzeug kann aufgerollt und gelagert werden. Es kann dann zu dreidimensionalen Fertigteilen thermoplastisch verformt werden. Dazu werden entsprechende Zuschnitte auf Temperaturen oberhalb der Erweichungstemperatur des Thermoplasten erwärmt und in üblichen zweiteiligen Formen verpreßt oder durch Tiefziehen verformt. Die Fertigteile sind im Transportsektor als Automobil-, Eisenbahn- und Flugzeuginnenteile, aber auch als Karosserieteile, als großflächige Paneele sowie als Möbelteile verwendbar.

Patentansprüche

1. Kontinuierliches Verfahren zur Herstellung eines thermoplastisch verformbaren Halbzeugs einer Dicke von 0,2 bis 3,0 mm aus 10 bis 80 Gew.-% eines thermoplastischen Kunststoffes und 90 bis 10 Gew.-% Verstärkungsfasern einer mittleren Länge von 20 bis 200 mm durch folgende Verfahrensschritte:
 - A. Thermoplastfasern und individuelle, nicht gebundene synthetische Verstärkungsfasern werden nach dem Airlay- oder Krempelverfahren trocken miteinander zu einer endlosen Bahn vermischt,
 - B. das erhaltene Mischvlies wird durch Nadeln verfestigt,
 - C. das verfestigte Mischvlies wird in einem Umluftofen oder durch Infrarot-Bestrahlung auf Temperaturen oberhalb der Erweichungstemperatur des Thermoplasten erwärmt,
 - D. anschließend wird das erwärmte Mischvlies auf einem Kalandrierwerkzeug verpreßt, in einem Glättwerkzeug zum Halbzeug verpreßt,
 - E. gegebenenfalls werden gleichzeitig oder anschließend Funktionsschichten auf das Halbzeug aufgepreßt.
2. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halbzeug eine Dicke von 1,2 bis 2,0 mm aufweist.
3. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das Halbzeug eine Dicke von weniger als 1,2 mm aufweist.
4. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkungsfasern eine mittlere Länge von mehr als 50 mm aufweisen.

5. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß der thermoplastische Kunststoff Polypropylen ist.
6. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß die Verstärkungsfasern Glasfasern sind.
7. Verfahren nach Anspruch 1, **dadurch gekennzeichnet**, daß das genadelte Mischvlies in einer Richtung verstreckt wird.
8. Verwendung des nach Anspruch 1 hergestellten Halbzeugs zur Herstellung von dreidimensionalen Fertigteilen durch Heißumformen in einer Presse.
9. Verwendung des nach Anspruch 7 hergestellten Halbzeugs zur Herstellung von dreidimensionalen Fertigteilen, die in einer Vorzugsrichtung ein besonders hohes mechanisches Niveau aufweisen.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International Application No

PCT/EP 02/00835

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

IPC 7 B29C70/08 B29B11/16 B29C70/46 B29C70/50 D04H13/00

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

IPC 7 B29C B29B D04H

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practical, search terms used)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
P,X	WO 01 32405 A (GRIFFITH RES AND DEV ENTPR PTY ;GRIFFITH ROSS ERNEST (AU); GRIFFIT) 10 May 2001 (2001-05-10) page 2, line 7 - line 12 page 2, line 22 - line 24 page 2, line 34 - line 35 page 3, line 2 - line 6 page 3, line 26 - line 36 page 4, line 1 - line 6 page 5, line 4 - line 13 page 5, line 19 -page 6, line 5 page 7, line 33 - line 36 -- -/-	1,4-6,8

☒ Further documents are listed in the continuation of box C.☒ Patent family members are listed in annex.

* Special categories of cited documents:

- *A* document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- *E* earlier document but published on or after the international filing date
- *L* document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- *O* document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- *P* document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- *T* later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- *X* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- *Y* document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- *&* document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search

28 May 2002

Date of mailing of the international search report

05/06/2002

Name and mailing address of the ISA

European Patent Office, P.B. 5818 Patentlaan 2
NL - 2280 HV Rijswijk
Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
Fax (+31-70) 340-3016

Authorized officer

Pierre, N

C.(Continuation) DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category *	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
Y	DE 36 14 533 A (ISPHORDING WALTER) 5 November 1987 (1987-11-05) cited in the application claims 1-16; figures 2-4 column 4, line 24-26 column 5, line 48 - line 61 column 7, line 8 - line 10 column 7, line 37 - line 39 column 7, line 47 - line 53 ---	1-6,8
Y	WO 98 35086 A (SYMALIT AG ;WULF BERND UWE (CH)) 13 August 1998 (1998-08-13) page 3, line 11 - line 15 page 3, line 30 -page 4, line 6 page 5, line 8 - line 34 page 7, line 26 -page 8, line 7; figures 1,3,7,9 ---	1-6,8
A	FR 2 743 822 A (VETROTEX FRANCE SA) 25 July 1997 (1997-07-25) claims 1-14 -----	1-9

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

Information on patent family members

International Application No

PCT/EP 02/00835

Patent document cited in search report		Publication date		Patent family member(s)	Publication date
WO 0132405	A	10-05-2001	AU	3131099 A	14-05-2001
			WO	0132405 A1	10-05-2001
DE 3614533	A	05-11-1987	DE	3614533 A1	05-11-1987
			BE	905117 A1	03-11-1986
WO 9835086	A	13-08-1998	WO	9835086 A1	13-08-1998
			EP	0958420 A1	24-11-1999
FR 2743822	A	25-07-1997	FR	2743822 A1	25-07-1997
			AT	199947 T	15-04-2001
			AU	705872 B2	03-06-1999
			AU	1447897 A	11-08-1997
			BR	9704627 A	21-09-1999
			CA	2215491 A1	24-07-1997
			CN	1181793 A	13-05-1998
			CZ	9702955 A3	17-12-1997
			DE	69704302 D1	26-04-2001
			DE	69704302 T2	22-11-2001
			DK	815307 T3	23-07-2001
			EP	0815307 A2	07-01-1998
			ES	2157059 T3	01-08-2001
			WO	9726397 A2	24-07-1997
			JP	11502274 T	23-02-1999
			NO	974311 A	11-11-1997
			NZ	326389 A	29-07-1999
			PL	322303 A1	19-01-1998
			SK	127597 A3	03-06-1998
			US	2001032696 A1	25-10-2001

A. KLASSIFIZIERUNG DES ANMELDUNGSGEGENSTANDES

IPK 7 B29C70/08 B29B11/16 B29C70/46 B29C70/50 D04H13/00

Nach der Internationalen Patentklassifikation (IPK) oder nach der nationalen Klassifikation und der IPK

B. RECHERCHIERTE GEBIETE

Recherchierte Mindestprüfstoff (Klassifikationssystem und Klassifikationssymbole)

IPK 7 B29C B29B D04H

Recherchierte aber nicht zum Mindestprüfstoff gehörende Veröffentlichungen, soweit diese unter die recherchierten Gebiete fallen

Während der internationalen Recherche konsultierte elektronische Datenbank (Name der Datenbank und evtl. verwendete Suchbegriffe)

EPO-Internal, WPI Data, PAJ

C. ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Betr. Anspruch Nr.
P, X	WO 01 32405 A (GRIFFITH RES AND DEV ENTPR PTY ; GRIFFITH ROSS ERNEST (AU); GRIFFIT) 10. Mai 2001 (2001-05-10) Seite 2, Zeile 7 - Zeile 12 Seite 2, Zeile 22 - Zeile 24 Seite 2, Zeile 34 - Zeile 35 Seite 3, Zeile 2 - Zeile 6 Seite 3, Zeile 26 - Zeile 36 Seite 4, Zeile 1 - Zeile 6 Seite 5, Zeile 4 - Zeile 13 Seite 5, Zeile 19 - Seite 6, Zeile 5 Seite 7, Zeile 33 - Zeile 36 --- -/--	1, 4-6, 8

☒ Weitere Veröffentlichungen sind der Fortsetzung von Feld C zu entnehmen☒ Siehe Anhang Patentfamilie

* Besondere Kategorien von angegebenen Veröffentlichungen :

A Veröffentlichung, die den allgemeinen Stand der Technik definiert, aber nicht als besonders bedeutsam anzusehen ist

E älteres Dokument, das jedoch erst am oder nach dem internationalen Anmeldedatum veröffentlicht worden ist

L Veröffentlichung, die geeignet ist, einen Prioritätsanspruch zweifelhaft erscheinen zu lassen, oder durch die das Veröffentlichungsdatum einer anderen im Recherchenbericht genannten Veröffentlichung belegt werden soll oder die aus einem anderen besonderen Grund angegeben ist (wie ausgeführt)

O Veröffentlichung, die sich auf eine mündliche Offenbarung, eine Benutzung, eine Ausstellung oder andere Maßnahmen bezieht

P Veröffentlichung, die vor dem internationalen Anmeldedatum, aber nach dem beanspruchten Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist

T Spätere Veröffentlichung, die nach dem internationalen Anmeldedatum oder dem Prioritätsdatum veröffentlicht worden ist und mit der Anmeldung nicht kollidiert, sondern nur zum Verständnis des der Erfindung zugrundeliegenden Prinzips oder der ihr zugrundeliegenden Theorie angegeben ist

X Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann allein aufgrund dieser Veröffentlichung nicht als neu oder auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden

Y Veröffentlichung von besonderer Bedeutung; die beanspruchte Erfindung kann nicht als auf erfinderischer Tätigkeit beruhend betrachtet werden, wenn die Veröffentlichung mit einer oder mehreren anderen Veröffentlichungen dieser Kategorie in Verbindung gebracht wird und diese Verbindung für einen Fachmann naheliegend ist

Z Veröffentlichung, die Mitglied derselben Patentfamilie ist

Datum des Abschlusses der internationalen Recherche

28. Mai 2002

Absenddatum des internationalen Recherchenberichts

05/06/2002

Name und Postanschrift der internationalen Recherchenbehörde

 Europäisches Patentamt, P.B. 5818 Patentlaan 2
 NL - 2280 HV Rijswijk
 Tel. (+31-70) 340-2040, Tx. 31 651 epo nl,
 Fax: (+31-70) 340-3016

Bevollmächtigter Bediensteter

Pierre, N

C.(Fortsetzung) ALS WESENTLICH ANGESEHENE UNTERLAGEN

Kategorie*	Bezeichnung der Veröffentlichung, soweit erforderlich unter Angabe der in Betracht kommenden Teile	Bez. Anspruch Nr.
Y	DE 36 14 533 A (ISPHORDING WALTER) 5. November 1987 (1987-11-05) in der Anmeldung erwähnt Ansprüche 1-16; Abbildungen 2-4 Spalte 4, Zeile 24-26 Spalte 5, Zeile 48 - Zeile 61 Spalte 7, Zeile 8 - Zeile 10 Spalte 7, Zeile 37 - Zeile 39 Spalte 7, Zeile 47 - Zeile 53 ---	1-6,8
Y	WO 98 35086 A (SYMALIT AG ;WULF BERND UWE (CH)) 13. August 1998 (1998-08-13) Seite 3, Zeile 11 - Zeile 15 Seite 3, Zeile 30 -Seite 4, Zeile 6 Seite 5, Zeile 8 - Zeile 34 Seite 7, Zeile 26 -Seite 8, Zeile 7; Abbildungen 1,3,7,9 ---	1-6,8
A	FR 2 743 822 A (VETROTEX FRANCE SA) 25. Juli 1997 (1997-07-25) Ansprüche 1-14 -----	1-9

INTERNATIONALE RECHERCHENBERICHT

Angaben zu Veröffentlichungen, die zur selben Patentfamilie gehören

Internationales Aktenzeichen

PCT/EP 02/00835

Im Recherchenbericht angeführtes Patentdokument		Datum der Veröffentlichung	Mitglied(er) der Patentfamilie		Datum der Veröffentlichung
WO 0132405	A	10-05-2001	AU	3131099 A	14-05-2001
			WO	0132405 A1	10-05-2001
DE 3614533	A	05-11-1987	DE	3614533 A1	05-11-1987
			BE	905117 A1	03-11-1986
WO 9835086	A	13-08-1998	WO	9835086 A1	13-08-1998
			EP	0958420 A1	24-11-1999
FR 2743822	A	25-07-1997	FR	2743822 A1	25-07-1997
			AT	199947 T	15-04-2001
			AU	705872 B2	03-06-1999
			AU	1447897 A	11-08-1997
			BR	9704627 A	21-09-1999
			CA	2215491 A1	24-07-1997
			CN	1181793 A	13-05-1998
			CZ	9702955 A3	17-12-1997
			DE	69704302 D1	26-04-2001
			DE	69704302 T2	22-11-2001
			DK	815307 T3	23-07-2001
			EP	0815307 A2	07-01-1998
			ES	2157059 T3	01-08-2001
			WO	9726397 A2	24-07-1997
			JP	11502274 T	23-02-1999
			NO	974311 A	11-11-1997
			NZ	326389 A	29-07-1999
			PL	322303 A1	19-01-1998
			SK	127597 A3	03-06-1998
			US	2001032696 A1	25-10-2001